महान आविष्कार

रिचर्ड बूवुड, चित्र : रॉबर्ट आयटन

महान आविष्कार

रिचर्ड ब्रूवुड, चित्र : रॉबर्ट आयटन

यहाँ उन बच्चों के लिए एक किताब है जो जानना चाहते हैं "कैसे, क्यों, कहाँ और कब?"

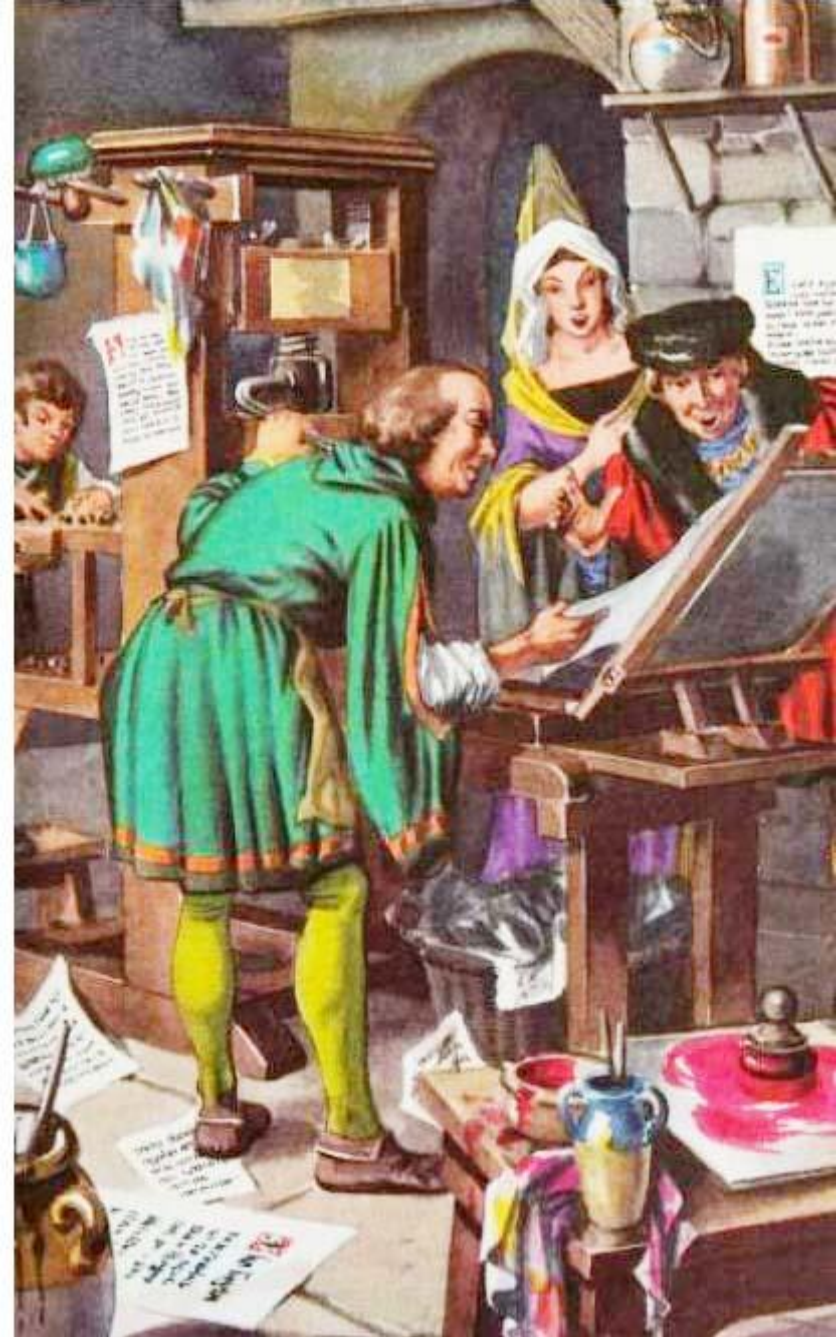
इसमें कुछ महान आविष्कारों के बारे में बताया गया है जिन्होंने आधुनिक दुनिया को बनाने में मदद की है. लेख सरल और स्पष्ट हैं, और वे प्रिंटिंग प्रेस के आविष्कार के साथ शुरू होते हैं और परमाणु युग की शुरुआत के साथ समाप्त होते हैं. हर आविष्कार के बारे में रॉबर्ट आयटन का एक रोमांचक और रंगीन चित्र है.

छपाई मशीन

यह किताब छपी है. हजारों बच्चों के पास उसकी एक प्रति है, और प्रत्येक किताब में शब्द और चित्र बिल्कुल एक जैसे हैं. पर एक समय था जब हर किताब को हाथ से लिखा जाता था और हर चित्र को हाथ से चित्रित किया जाता था. यदि आप एक पल के लिए सोचेंगे तो आप समझ जाएंगे कि छपाई के आविष्कार ने दुनिया में कितना बड़ा बदलाव लाया.

छपाई का आविष्कार एक जर्मन ने किया था. जोहान गुटेनबर्ग, जिन्होंने 1456 में बाइबिल छापी थी. जोहान, चीन में एक हजार साल पहले की छपाई के बारे में जानते थे, लेकिन गुटेनबर्ग से पहले केवल लकड़ी के एक टुकड़े पर एक पृष्ठ के सभी अक्षरों को खोदकर उकेरा किया जाता था. तेज़ छपाई तब शुरू हुई जब गुटेनबर्ग ने धातु के छोटे ब्लॉकों पर अक्षरों को काटा, जिन्हे एक फ्रेम में फिट करके बार-बार इस्तेमाल किया जा सकता था, इन्हें "मूवेबल टाइप" कहा जाता था.

छपाई की कला तेजी से फैली. पहला अंग्रेजी प्रिंटिंग प्रेस विलियम कैक्सटन का था. उन्होंने 1476 में वेस्टमिंस्टर में अपना प्रिंटिंग प्रेस स्थापित किया था. कैक्सटन अपनी भाषा अंग्रेजी में किताबें छापने वाले पहले व्यक्ति थे. उनसे पहले सभी मुद्रित पुस्तकें लैटिन भाषा में थीं. कैक्सटन ने विदेशी पुस्तकों का अंग्रेजी में अनुवाद किया और उन्होंने महान कवि चौसर सहित अन्य अंग्रेजी लेखकों की पुस्तकों को भी छापा, और इस तरह अंग्रेजी भाषा को फैलाने में मदद की. पंद्रह वर्षों में कैक्सटन ने सौ से अधिक विभिन्न पुस्तकें छापीं.

कैक्सटन और उनका प्रिंटिंग प्रेस

टेलीस्कोप

जब इतालवी गैलीलियो छोटा लड़का था, तो उसके माता-पिता को यह नहीं पता था कि वो बड़ा होकर संगीतकार, कलाकार या वैज्ञानिक बनेगा, क्योंकि वो हर चीज में चतुर था. वो बहुत जिज्ञासु था; वो हमेशा जानना चाहता था कि चीज़ें क्यों और कैसे काम करती हैं और फिर वो दुनिया के महान वैज्ञानिकों में से एक बना.

1609 में गैलीलियो, पडुआ विश्वविद्यालय में गणित के प्रोफेसर थे जब उन्होंने हॉलैंड में किए गए एक अद्भुत आविष्कार के बारे में सुना. वो एक ट्यूब थी जिसमें दो लेंस लगे थे, और जब आप ट्यूब में से देखते थे तो वस्तुएं बहुत निकट और बड़ी लगती थीं. गैलीलियो ने वो उपकरण खुद नहीं देखा था लेकिन वो तुरंत उस विचार के बारे में सोचने लगा और उसने अपने लिए वैसा ही एक यंत्र बनाया. जब उसने उसमें से देखा तो उसे दूर की चीजें तीन गुना करीब लगीं.

“दूर” और “देखने“ के यूनानी शब्दों पर आधारित उसने अपने आविष्कार को "टेलिस्कोप" बुलाया. गैलीलियो ने अपना समय अपने वैज्ञानिक कार्य को समर्पित किया. उसने लेंस बनाने के लिए कांच को ढालना, काटना और पॉलिश करना सीखा, और उसने तब तक कड़ी मेहनत की जब तक कि उसने ऐसी दूरबीन नहीं बना ली, जो आठ गुना और अंत में चीज़ों को तैंतीस गुना बड़ा करती थी.

गैलीलियो को उनकी सरकार द्वारा उनके काम के लिए भरपूर पुरस्कृत किया गया, और उनकी शक्तिशाली दूरबीनों को पूरे यूरोप में उत्सुकता से खरीदा गया. उन्होंने आकाश का अध्ययन करने के लिए अपनी दूरबीन का उपयोग किया और उन्होंने चंद्रमा पर पहाड़ों, सूर्य पर धब्बे, बृहस्पति के उपग्रहों की खोज की और दिखाया कि हमारी आकाशगंगा लाखों सितारों का एक संग्रह था.

गैलीलियो और उनकी दूरबीन

सेक्सटेंट और क्रोनोमीटर

यदि आप एक लंबी यात्रा के लिए समुद्र में हों, और ज़मीन से बहुत दूर हों, तो आपको कैसे पता चलेगा कि आप वास्तव में कहाँ हैं? नाविक अपनी स्थिति का केवल मोटा-मोटा अनुमान ही लगा सकते थे. फिर एक अंग्रेज जॉन हेडली ने 1731 में एक महत्वपूर्ण आविष्कार किया. वो सेक्स्टेंट था, एक उपकरण जिससे कोई भी नाविक, सूर्य के कोण या क्षितिज के ऊपर के एक तारे को देखकर अपनी स्थिति बता सकता था, और फिर तालिकाओं की एक किताब से अपनी स्थिति की गणना कर सकता था.

जॉन हेडली का आविष्कार बहुत महत्वपूर्ण था, लेकिन उसके साथ कुछ और चाहिए था. सटीक स्थिति पता लगाने के लिए नाविक को इंग्लैंड में सही समय भी मालूम होना चाहिए था. जैसे-जैसे आप दुनिया का चक्कर लगाते हैं समय बदलता रहता है और उस काल में कोई भी घड़ी एकदम सटीक नहीं होती थी. सही समय के लिए एक बहुत ही खास तरह की घड़ी की जरूरत थी.

इस समस्या का समाधान एक अन्य अंग्रेज जॉन हैरिसन ने किया. उन्होंने एक बहुत ही सटीक घड़ी बनाने में कई साल बिताए, जिसे क्रोनोमीटर कहा जाता है. 1761 में उसने अपने बेटे को अपनी चौथी घड़ी का परीक्षण करने के लिए छह सप्ताह की एक यात्रा पर भेजा. जब वह जमैका पहुंचे तो घड़ी केवल 5 सेकंड ही गलत थी. हैरिसन को सरकार द्वारा बीस हज़ार पौंड के पुरस्कार से सम्मानित किया गया. क्रोनोमीटर नाविकों को, ग्रीनविच का सही समय बताता था और फिर सेक्स्टेंट का उपयोग करके नाविक समुद्र में अपनी सटीक स्थिति का पता लगा सकते थे.

पाल वाले जहाजों के काल में समुद्र में अपनी स्थिति ढूँढना

कताई और बुनाई

क्या आपने कभी सोचा है कि रूई पौधों पर उगती है, और ऊन भेड़ की खाल पर? हजारों वर्षों से मानव जाति ने ऊन, सन, कपास और अन्य चीजों के रेशों को अलग-अलग करके कपड़ों की बुनाई के लिए धागा बनाया है.

1764 तक, कताई हमेशा हाथ से एक चरखे से की जाती थी. जेम्स हारग्रीव्स नाम के एक लंकाशायर बुनकर ने एक प्रसिद्ध आविष्कार किया. किंवदंती यह है कि उसने उसके बारे में तब सोचा जब वो अपनी पत्नी के चरखे से टकराया और उसने उसके पहिए को घूमता हुए देखा. उसका विचार एक ऐसी मशीन बनाने का था जो एक साथ कई धागों को स्पिन कर सके. उसने इस समस्या पर कड़ी मेहनत की और एक मशीन बनाई जो आठ धागों और फिर छब्बीस को एक-साथ कातती थी. इसे "स्पिनिंग-जेनी" कहा जाता था.

बीस वर्षों के भीतर तीन अन्य आविष्कार हुए जिन्होंने एक साथ ब्रिटेन को एक महान औद्योगिक देश बनाया. हरग्रीव्स द्वारा "स्पिनिंग-जेनी" का आविष्कार करने के चार साल बाद, सर रिचर्ड आर्कराइट ने बिजली से चलने वाली कताई मशीन बनाई, जो पहले घोड़ों से और फिर पानी के पहिये से चली. दोनों आविष्कारों को सैमुअल क्रॉम्पटन ने "स्पिनिंग-मियूल" नामक मशीन में जोड़ा.

चौथा आविष्कार रेवरेंड एडमंड कार्टराइट ने 1785 में किया. उन्होंने पावरलूम बनाया. तब तक हथकरघों पर ही कपड़ा बुना जाता था, लेकिन कार्टराईट ने इसे मशीनरी से करने का एक तरीका ईजाद किया. फैक्ट्रियां बनाई गईं और नई मशीनें लगाई गईं. ब्रिटेन ने विदेशों को कपड़ा बेचा और जल्द ही दुनिया का सबसे अमीर देश बन गया.

जेम्स हरग्रीव्स अपने महान अविष्कार के साथ

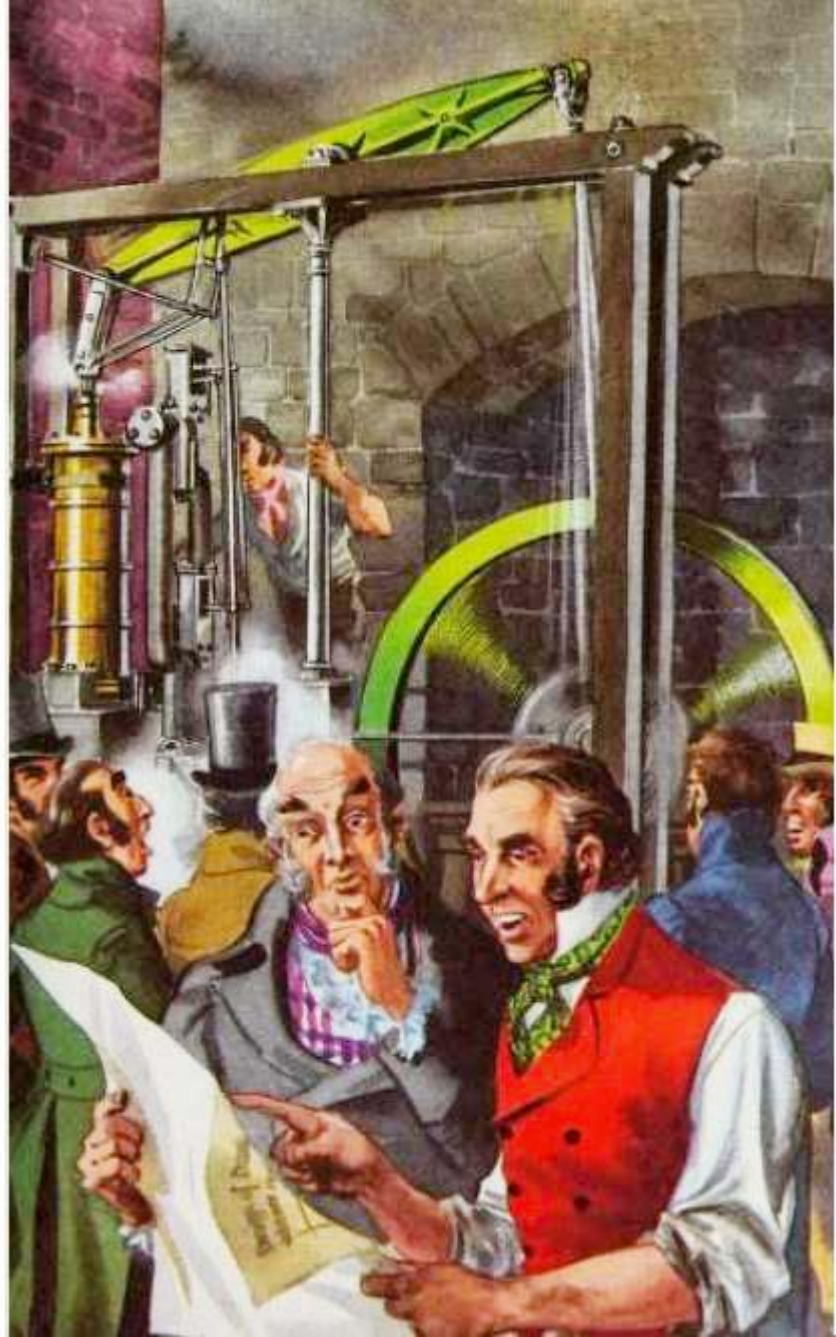
भाप का इंजन

1763 में, जेम्स वाट नाम के एक युवा स्कॉट्समैन ने एक मॉडल इंजन में सुधार करना शुरू किया. वो भाप इंजन का एक मॉडल था जिसका आविष्कार साठ साल पहले किया गया था, और इसका इस्तेमाल कोयले की खदानों से पानी निकालने के लिए किया जाता था. जैसा ही जेम्स वाट ने मॉडल में सुधार करना शुरू किया उन्होंने एक महान निर्णय लिया - वे एक बेहतर प्रकार के भाप इंजन का आविष्कार करेंगे.

उन्होंने भाप का अध्ययन किया और कई प्रयोग किए, और अंत में उन्होंने अपना पहला भाप इंजन बनाया. उस इंजन ने काम किया, और पुराने इंजिनों की तुलना में अपने आकार के लिए उसने अधिक शक्ति पैदा की, और कम ईंधन का इस्तेमाल किया. वाट ने अपना सारा समय और ऊर्जा भाप इंजनों को समर्पित कर दी, और बर्मिंघम निर्माता, मैथ्यू बोल्टन के साथ साझेदारी की. जल्द ही बोल्टन और वाट अपने इंजनों के लिए प्रसिद्ध हो गए.

उनके भाप इंजन अच्छे थे, और वे पंपिंग के लिए एक शाफ्ट को आगे-पीछे चलाते थे. तब वाट ने अपना दूसरा और बहुत ही महत्वपूर्ण आविष्कार किया. जब उन्होंने 1781 में इसका पेटेंट कराया वो एक महान दिन था. उनका नया विचार एक ऐसे भाप इंजन था जो एक पहिए को चलाता था.

इसने दुनिया को शक्ति का एक नया स्रोत दिया. भाप के इंजन का उपयोग पहियों को चलाने के लिए किया जाने लगा - इंजनों के पहिए, जहाजों के पैडल, कारखानों में मशीनरी. उसने एक नए युग की शुरुआत थी - भाप का युग, जिसके कारण ब्रिटेन एक महान उत्पादक राष्ट्र बना.

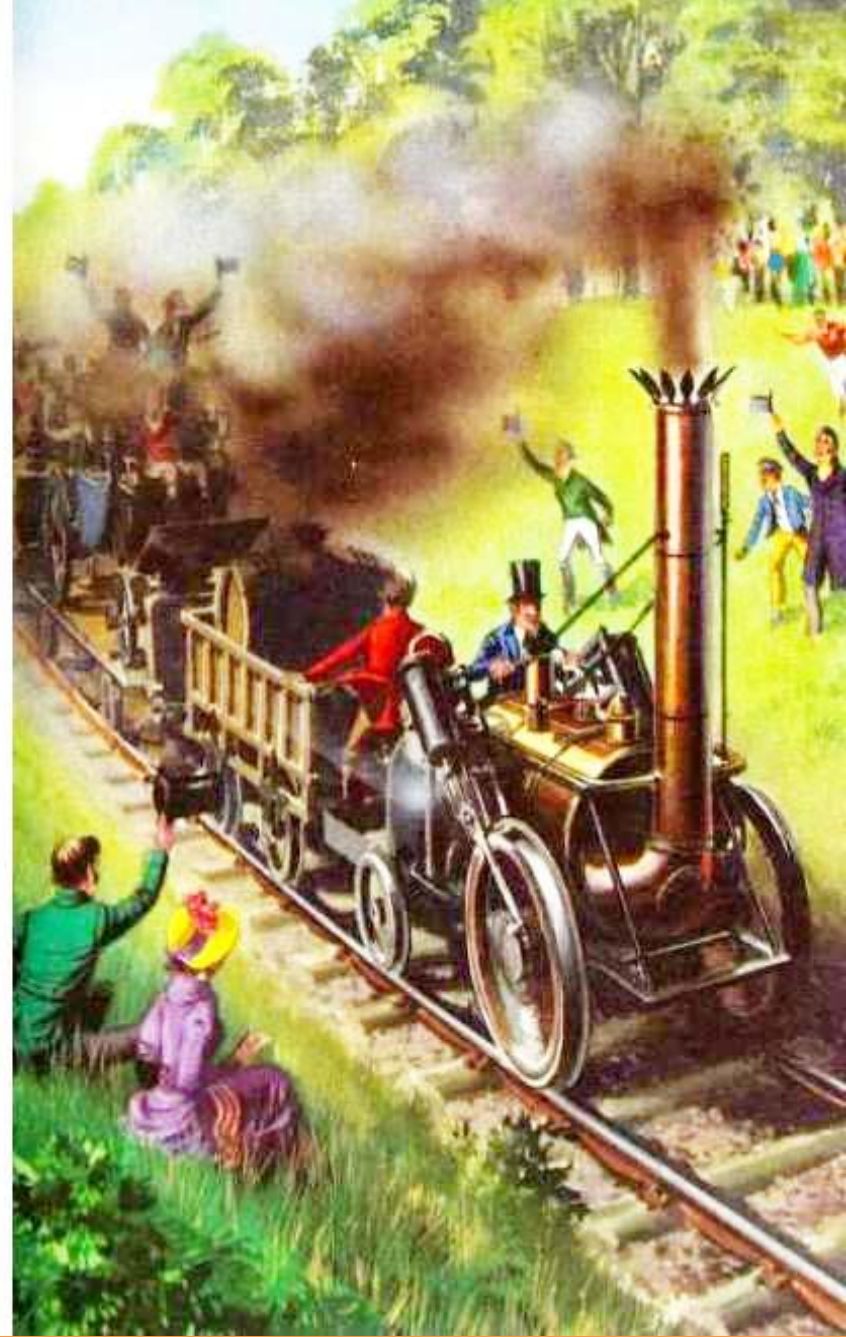
जेम्स वाट और उनका प्रारंभिक भाप इंजन

रेलवे इंजन

जॉर्ज स्टीफेंसन के पिता न्यूकैसल-ऑन-टाइन के पास एक कोलियरी इंजन में स्टोकर थे. जब जॉर्ज चौदह वर्ष का था तब वो एक दिन में एक शिलिंग वेतन पर अपने पिता का सहायक बन गया. उसे इंजनों से प्यार था और वो अपना सारा खाली समय उनके अध्ययन में लगाता था. वो 1795 का साल था और तब सभी भाप इंजन स्थिर होते थे. उनका उपयोग ट्रकों को चेन या रस्सी से रेल पर खींचने के लिए किया जाता था.

1804 में एक कॉर्निशमैन, रिचर्ड ट्रेविथिक ने पहियों पर एक इंजन लगाया, और कई अन्य इंजीनियरों ने लोकोमोटिव का निर्माण किया. हरेक ने दूसरे की तुलना में बेहतर इंजन बनाने की कोशिश की. जॉर्ज स्टीफेंसन ने भी एक लोकोमोटिव बनाने की ठानी.

स्टीफेंसन ने 1814 में अपना पहला लोकोमोटिव बनाया और वो लगातार उसे सुधारने की कोशिश करता रहा. जब 1825 में स्टॉकटन और डार्लिंगटन के बीच पहली सार्वजनिक रेलवे लाइन खोली गई तो उनका इंजन "लोकोमोशन" उसपर पहली बार चला. उसने दुनिया की पहली मालगाड़ी खींची जिसमें कुछ यात्री भी सवार थे.

स्टीफेंसन का सबसे प्रसिद्ध इंजन "द रॉकर" था, जिसे डिजाइन करने में उनके बेटे रॉबर्ट ने भी मदद की. 1829 में सर्वश्रेष्ठ लोकोमोटिव के डिजाइनर को 500 पाउंड का पुरस्कार दिया गया. परीक्षण में पांच इंजनों ने भाग लिया और उनमें "द रॉकेट" हर तरह से सर्वश्रेष्ठ साबित हुआ. इसने 30 मील प्रति घंटे की अद्भुत गति से एक ट्रेन खींचकर सभी को चकित कर दिया. रॉबर्ट के साथ, जॉर्ज स्टीफेंसन इंजन और रेलवे बनाने वाले दुनिया में अग्रणी रेलवे इंजीनियर बन गए. उन दिनों इंजनों के बड़े मजेदार नाम होते थे - एक बहुत प्रसिद्ध इंजन का नाम "पफिंग बिली" था.

जॉर्ज स्टीफेंसन का 'रॉकेट' - 1829

स्टीमशिप

जब जेम्स वाट ने भाप इंजन बनाया तो लोगों ने स्वाभाविक रूप से उसका जहाजों के लिए उपयोग करने की बात सोची. सबसे पहला सफल स्टीमशिप 1807 में एक अमेरिकी, रॉबर्ट फुल्टन ने बनाया था. उसका नाम "क्लेरमोंट" था और उसके दोनों तरफ पैडल-व्हील्स थे. लेकिन साथ में उसके पास मस्तूल और पाल भी थे. उसकी पहली यात्रा न्यूयॉर्क से अल्बानी तक हडसन नदी के ऊपर थी, और उसकी औसत गति केवल साढ़े चार मील प्रति घंटा थी.

नाविकों को एक भाप इंजन द्वारा संचालित जहाज से घृणा थी. नौकायन जहाज सुंदर थे और अच्छी हवा में वे तेज़ चलते थे. शुरू के भाप से चलने वाले जलपोत न तो सुंदर थे और न ही तेज, लेकिन जिन लोगों को उन पर विश्वास था वो उन्हें बेहतर बनाने में डटे रहे.

1838 में अटलांटिक महासागर को पार करने वाला भाप का पहला जहाज "सीरियस" था. फिर और अधिक भाप-जहाजों का निर्माण होने लगा, सभी पैडल-व्हील के साथ होते थे. उनमें मस्तूल भी होते थे ताकि वे अपने पाल का भी उपयोग कर सकें. 1840 में कनार्ड कंपनी ने अमेरिका की नियमित सेवा के लिए चार स्टीमशिप बनाए.

जिन नाविकों ने जहाजों में भाप इंजन के विचार का मज़ाक उड़ाया था, जब उन्हें यह पता चला कि एक लोहे का स्टीमशिप बनाया जा रहा है तो वे और खफा हुए. हर कोई जानता था कि लकड़ी तैरती है और लोहा डूबता है, लेकिन नए लोहे के बने जहाज तैर रहे थे, और 1844 में "ग्रेट ब्रिटेन" जहाज़ को ब्रिस्टल में लॉन्च किया गया. वो दुनिया का सबसे बड़ा जहाज था और वो लोहे का बना था. पैडल-व्हील्स के बजाए उसे एक स्क्रू से चलाया जाता था. उसमें अभी भी पाल थे, छह मस्तूलों के साथ "ग्रेट ब्रिटेन" ने यह साबित कर दिया कि स्टीमशिप के दिन आ गए थे.

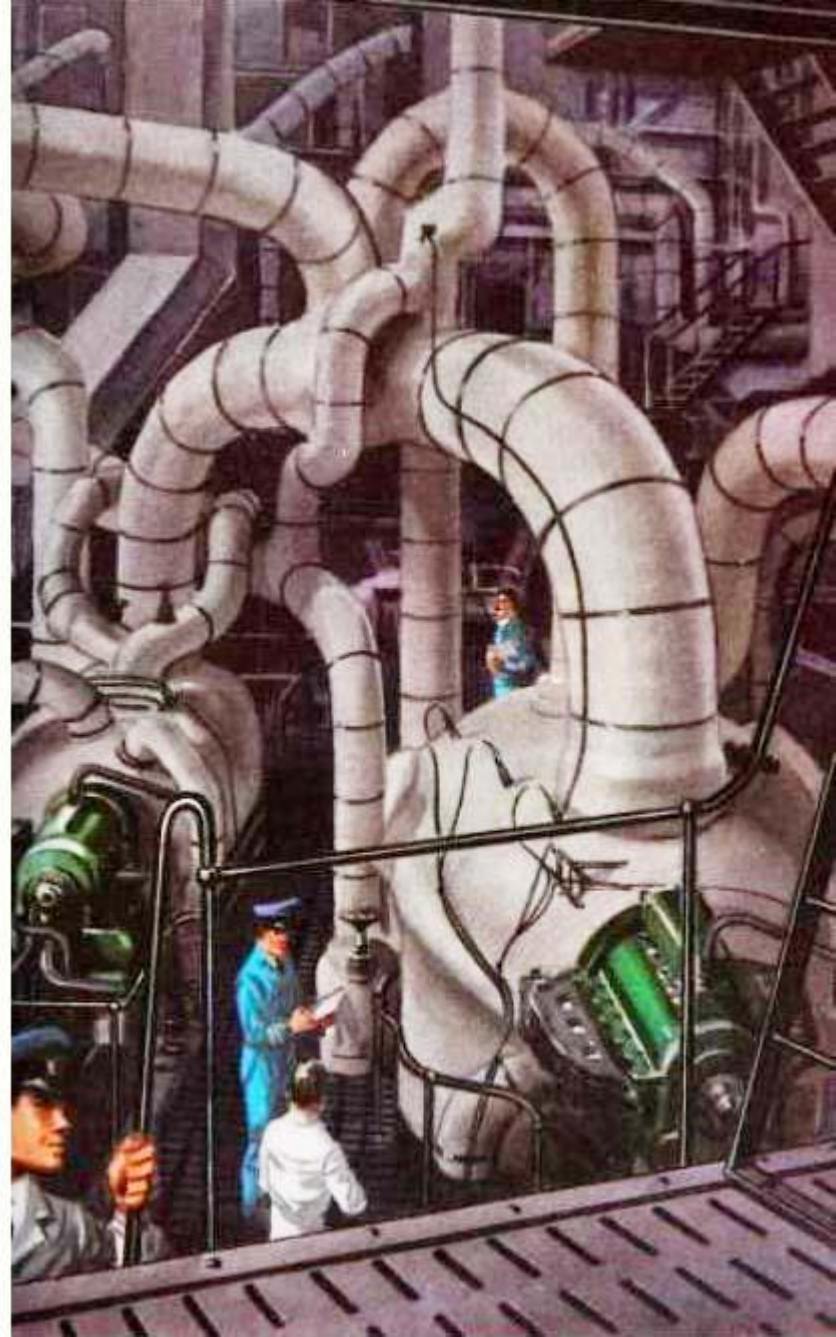
पैडल-व्हील्स के साथ एक प्रारंभिक स्टीमशिप

भाप के टरबाइन

स्टीम इंजन में सिलेंडर में पिस्टन को चलाने के लिए भाप के बल का उपयोग होता था. भाप के बल का प्रयोग एक अन्य प्रकार के इंजन - भाप टरबाइन में भी किया जाता था. इसका मूल विचार काफी सरल था. यह एक पवनचक्की की तरह था जिसके पंखों पर हवा चलती थे और फिर शाफ्ट को गोल-गोल घुमाती थी. स्टीम टर्बाइन में, स्टीम के जेट, शाफ्ट और केसिंग के पंखों के बीच फैलते थे और उसे गोल घुमाते थे जिससे उसे निरंतर शक्ति मिलती थी.

उसके आविष्कारक सर चार्ल्स पार्सन्स थे. कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय में अध्ययन के बाद वह एक इंजीनियरिंग फर्म में शामिल हो गए और भाप टरबाइन के आविष्कार में उन्होंने अपना समय लगाया. कई अन्य नए विचारों की तरह इसको भी दूसरे लोगों ने बनाने की कोशिश की, लेकिन वे असफल रहे. पार्सन्स ने असफलताओं से निराश होने से इनकार किया, और 1884 में उनकी दृढ़ता रंग लाई. उन्होंने एक काम करने वाला स्टीम टर्बाइन बनाया.

पार्सन्स और अन्य इंजीनियरों द्वारा इस विचार में सुधार किया गया और मशीनों में उसे फिट किया गया. 1890 में इलेक्ट्रिक पावर स्टेशनों में स्टीम टर्बाइन लगाए जाने लगे. 1897 में एक जहाज में एक टरबाइन लगाया गया. और जब उसका परीक्षण किया गया तो यह साबित हुआ कि टरबाइन ने जहाज को भाप के इंजन की तुलना में तेजी से चलाया. 1907 में दो महान नए ब्रिटिश लाइनर, "लुसिटानिया" और "मॉरिटानिया" में स्टीम टर्बाइन फिट किए गए. अब सभी बड़े जहाजों में टर्बाइनों का उपयोग किया जाता है, और वे विद्युत ऊर्जा स्टेशनों में डायनेमो को चलाने की शक्ति भी प्रदान करते हैं.

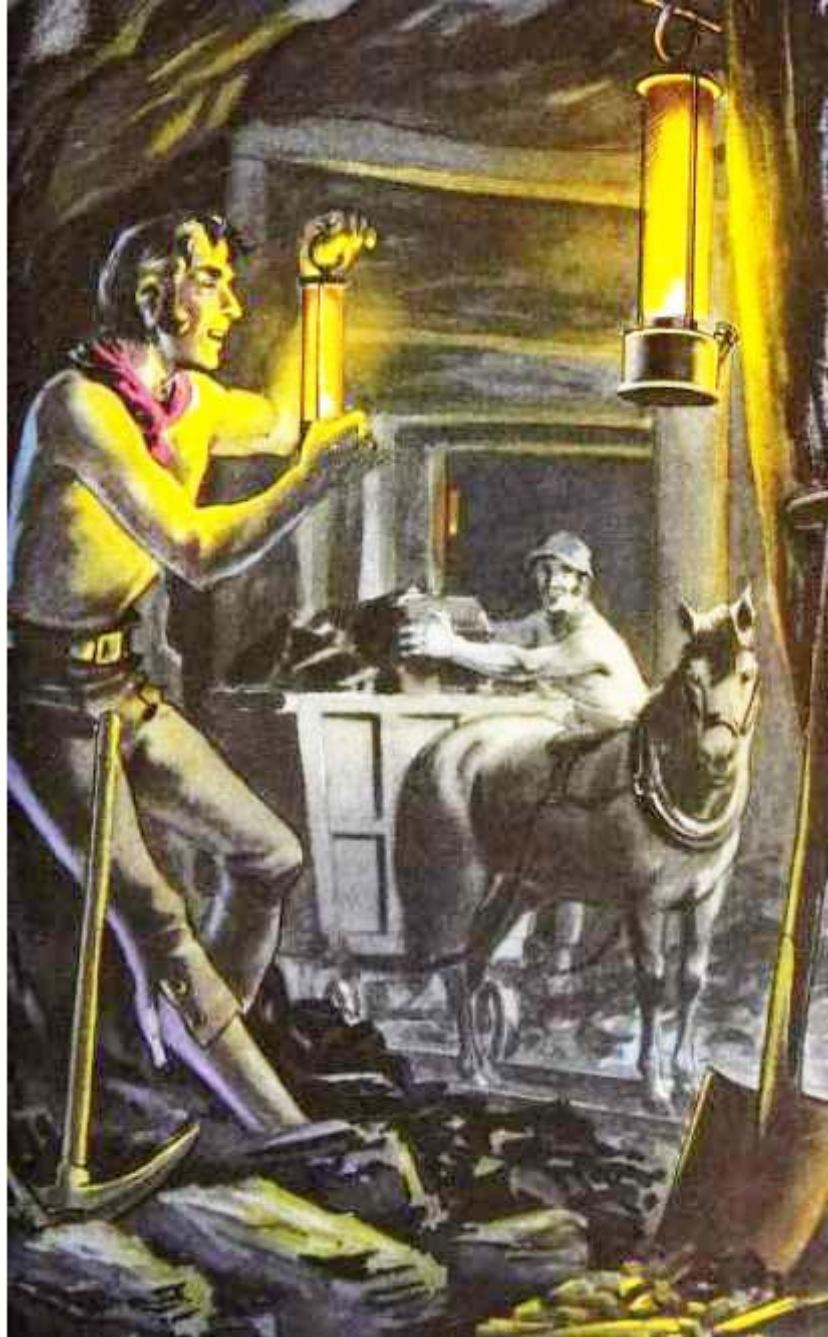
एक आधुनिक जहाज के टर्बाइन

डेवी सुरक्षा लैंप

जब कोयला खनिक ज़मीन के नीच गहराई में काम कर रहे होते हैं, तो वहां फायर-डैम्प नामक गैस से दुर्घटना होने का एक बड़ा खतरा होता है. यदि एक नग्न लौ या एक चिंगारी फायर-डैम्प के संपर्क में आती है तो गैस फट सकती है. आजकल खदानें वैज्ञानिक रूप से हवादार होती हैं और उनमें बिजली की रोशनी होती है, लेकिन इन सावधानियों के बावजूद भी वहां कई भयानक दुर्घटनाएँ होती हैं.

पुराने दिनों में विस्फोट का जोखिम उठाए बिना कोयले की खदान को रोशनी देने के लिए हर तरह के तरीके आजमाए गए. उन्होंने सड़ने वाली मछली का भी उपयोग किया, ताकि खनिक, मछली की खाल द्वारा छोड़े गए फीके फॉस्फोर एसेंस से देख सकें. उन्होंने परावर्तकों के रूप में दर्पणों का उपयोग करके दिन के उजाले को खदान में लाने की कोशिश की. एक अन्य विचार एक स्टील का पहिया था जो चकमक पत्थर से रगड़ता था, और उससे चिंगारियों की बौछार होती थी.

इस समस्या का समाधान 1815 में सर हम्फ्री डेवी ने किया. वह कोयला-खनन से नहीं जुड़े थे, लेकिन वो एक बहुत ही चतुर रसायन-वैज्ञानिक थे. उन्होंने एक सर्जन के प्रशिक्षु के रूप में अपनी जीवन की शुरुआत की थी, और फिर अपनी कड़ी मेहनत और शानदार दिमाग से वे रॉयल सोसाइटी के फेलो बने थे. उनकी खोजों के लिए उन्हें "नाइट" की उपाधि मिली.

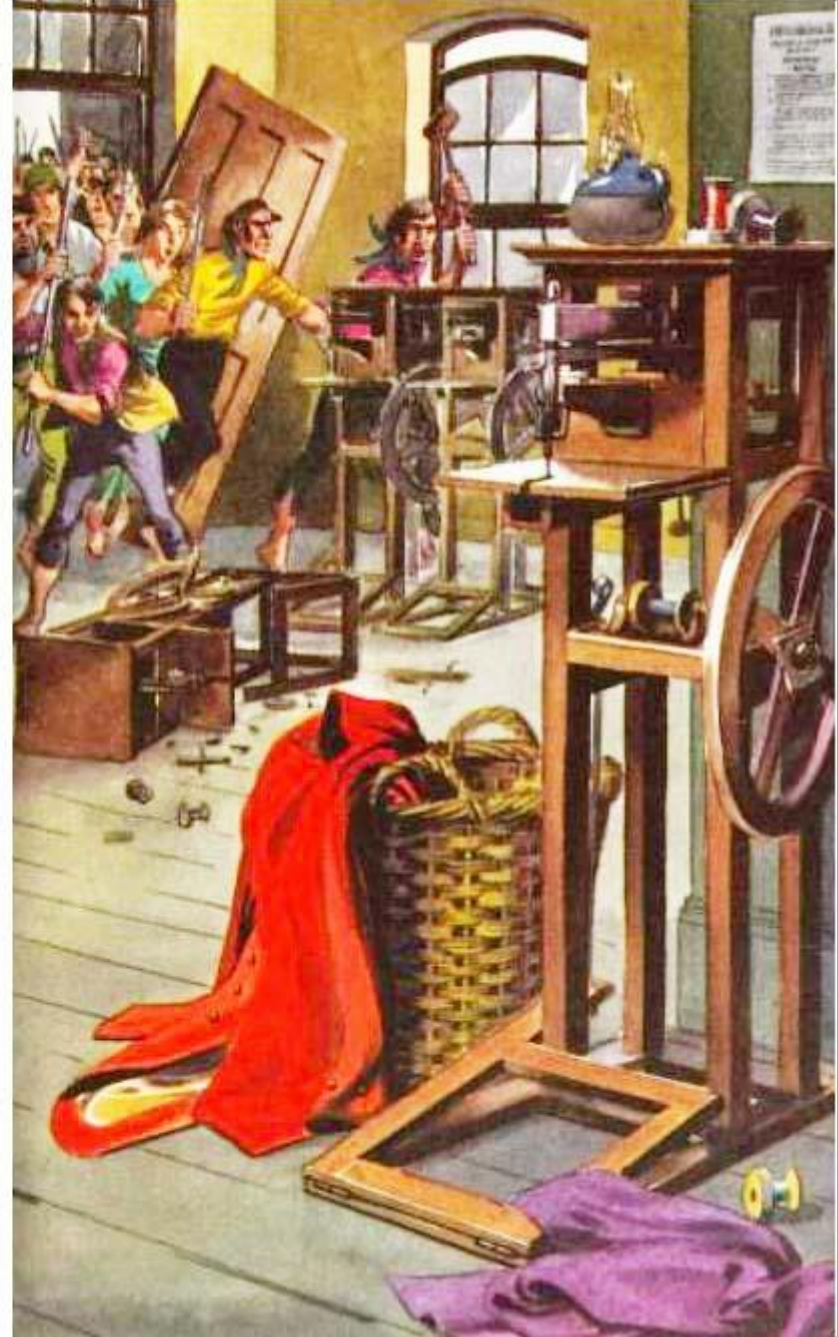
सर हम्फ्री डेवी का आविष्कार सरल था. उन्होंने लौ के चारों ओर एक टिन की जाली के साथ एक तेल का दीपक (लैंप) का डिजाइन किया. वो जाली लौ की गर्मी को बाहर निकलने से रोकती थी और खतरनाक फायर-डैम्प को जलने से रोकती थी. इसे "डेवी सेफ्टी लैंप" कहा जाता था और जब तक कोयले की खदानों में बिजली की रोशनी नहीं पहुंची तब तक इसका इस्तेमाल हमेशा किया गया. उसने दुर्घटनाओं को रोका और अनगिनत लोगों की जान बचाई.

डेवी सेफ्टी लैंप के साथ पुराने ज़माने का एक कोयला खदान मज़दूर

सिलाई मशीन

कल्पना कीजिए कि आप अपनी माँ को हाथ से सिलाई करते हुए देख रहे हैं, और आप एक सिलाई की मशीन का आविष्कार करना चाहते हैं. आप इसके बारे में कैसे तय करेंगे? यदि आप एक आधुनिक सिलाई मशीन देखें तो आप पाएंगे कि सुई बड़ी तेजी से ऊपर-नीचे चलती है, और बहुत तेजी से सिलाई करती है, तो आपको पता चलेगा कि आविष्कारकों को कितनी सोच-समझकर अपना काम करना पड़ा होगा.

1790 में एक अंग्रेज ने सिलाई मशीन के विचार का पेटेंट कराया, लेकिन उस मशीन को कभी बनाया नहीं गया. 100 साल बाद तक किसी ने भी उस विचार पर आगे कोई काम नहीं किया. इस दौरान 1830 में, एक फ्रांसीसी थिमोनियर ने एक सिलाई मशीन का आविष्कार किया जो वाकई में काम करती थी. मशीन मुख्य रूप से लकड़ी की बनी थी. थिमोनियर एक गरीब आदमी था और उसने अपने जीवन में न तो प्रसिद्धि प्राप्त की और न पैसा कमाया. वास्तव में उसकी लगभग हत्या कर दी गई थी. 1840 में पेरिस में, सेना की वर्दी बनाने के लिए उसकी अस्सी मशीनों का इस्तेमाल किया जा रहा था, जब एक अनजान भीड़ ने वहां पर हमला किया. लोगों ने सोचा कि मशीनें उनका रोज़गार छीन लेंगी, इसलिए उन्होंने उन सभी मशीनों को तोड़ दिया और उनके दुर्भाग्यपूर्ण आविष्कारक पर भी हमला किया.

कई अन्य आविष्कारक भी इस समस्या पर काम कर रहे थे, और 1832 के आसपास इलियास होवे नामक एक अमेरिकी के दिमाग में एक शानदार विचार आया. उसने एक सुई बनाई जिसमें आंख गुट्टल सिरे की बजाय नुकीले सिरे पर थी और इससे सिलाई मशीनों पर बहुत फर्क पड़ा. बाद के वर्षों में बड़ी संख्या में पेटेंट निकाले गए, एक के बाद एक करके आविष्कारकों ने उसमें सुधार किए, और उससे आधुनिक सिलाई मशीन अस्तित्व में आई.

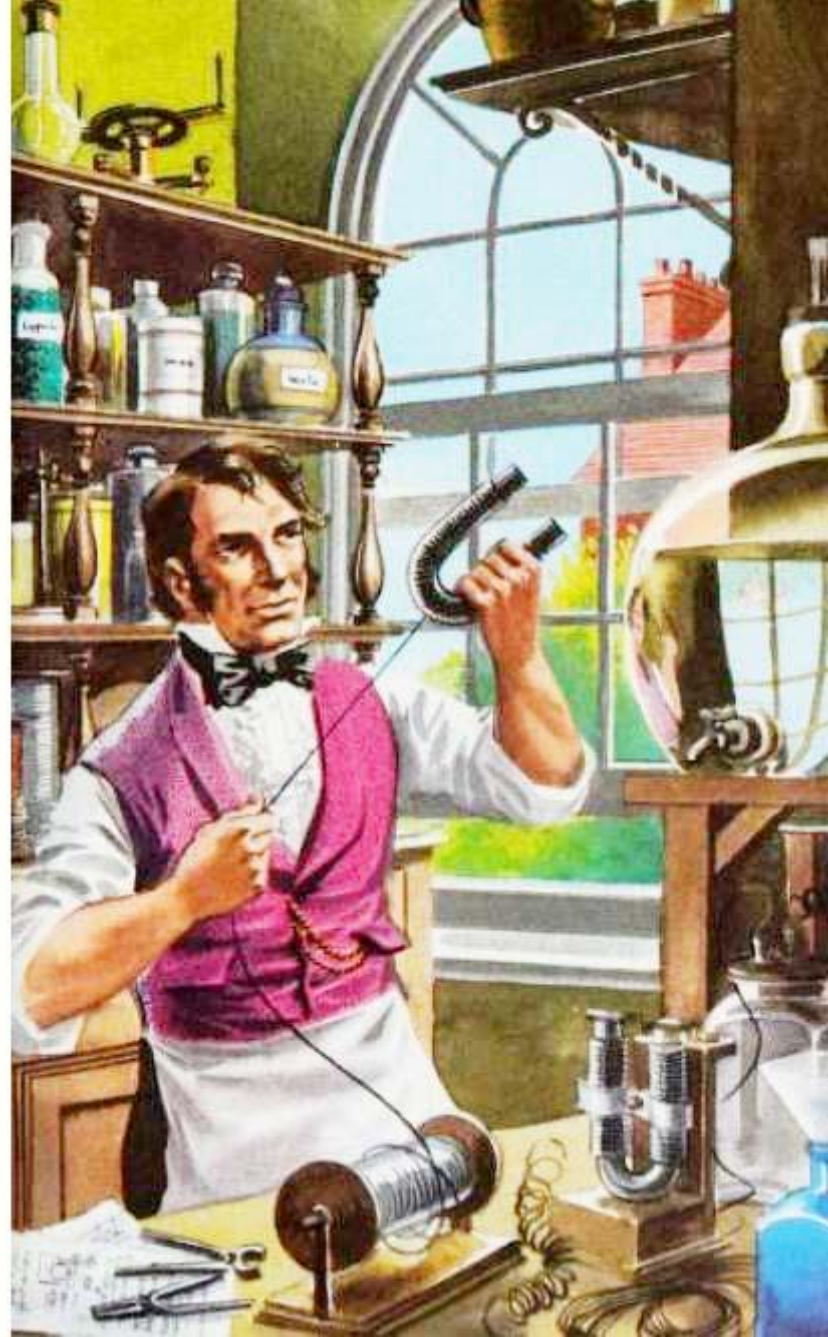
पेरिस की भीड़ ने पहली सिलाई मशीनों को तोड़ डाला

बिजली

मनुष्य प्राचीन काल से विद्युत नामक एक रहस्यमयी शक्ति के अस्तित्व के बारे में जानता था; इसका उल्लेख 600 ई.पू. में भी मिलता है. लेकिन पिछले एक सौ-पचास वर्षों में ही हमने बिजली के उपयोग को खोजा है. पहली महत्वपूर्ण खोज इटली के वैज्ञानिक वोल्टा ने की. 1800 में उन्होंने बैटरी बनाई, जिससे बिजली निकलती थी. लेकिन सबसे बड़ी खोज ब्रिटिश वैज्ञानिक माइकल फैराडे ने की.

फैराडे, यॉर्कशायर के एक लोहार के बेटे थे. वो लंदन आ गए जहाँ युवा माइकल ने एक बुकबाइंडर जैसे काम करके अपना कामकाजी जीवन शुरू किया. लेकिन उनकी रुचि विज्ञान में थी और 1812 में, जब वे इक्कीस वर्ष के थे, तब उन्होंने प्रसिद्ध सर हम्फ्री डेवी को लिखा और फिर उनके सहायक बने. फैराडे इतने सफल हुए कि जब सर हम्फ्री की मृत्यु हुई, तो फैराडे को रॉयल इंस्टीट्यूशन में प्रोफेसर बनाया गया.

फैराडे ने रसायन विज्ञान में कई महत्वपूर्ण खोजें कीं, लेकिन उनका सबसे बड़ा काम विद्युत् के क्षेत्र में था. उन्होंने पिछले वैज्ञानिकों के काम का अध्ययन किया और बिजली उत्पादन का तरीका जानने के लिए बीस साल प्रयोग किए.

1831 में उन्हें अपनी सबसे बड़ी सफलता मिली. एक साधारण उपकरण के साथ, जिसमें एक चुंबक, एक तांबे की डिस्क और तार था, वो विद्युत प्रवाह बनाने में सफल हुए. इसका मतलब था कि अब लोग उस जादुई शक्ति को अपनी इच्छा से पैदा कर सकते थे. यह डायनेमो, या विद्युत जनरेटर की शुरुआत थी, जिनका आधुनिक दुनिया में बिजली और प्रकाश के लिए उपयोग किया जाता है.

फैराडे अपनी प्रयोगशाला में

विद्युत प्रकाश

माइकल फैराडे ने यांत्रिक तरीकों से बिजली बनाने की खोज की, और उन्होंने और अन्य वैज्ञानिकों ने डायनेमो विकसित किया, जो मशीनों को चलाने के लिए विद्युत प्रवाह प्रदान करता था. लेकिन उसके पचास साल बाद तक भी बिजली का उपयोग प्रकाश के लिए नहीं किया गया था.

दो लोगों ने एक ही समय में प्रकाश के लिए बिजली का उपयोग करने की खोज की. उनमें एक अंग्रेज और दूसरा अमेरिकी थे. अंग्रेज - सर जोसेफ स्वान थे, जो एक इलेक्ट्रिकल इंजीनियर और रसायन वैज्ञानिक थे, जिन्होंने समाधान खोजने से पहले बीस साल तक समस्या का अध्ययन किया. अमेरिकी प्रसिद्ध आविष्कारक थॉमस एडिसन थे, जिन्होंने कई महत्वपूर्ण आविष्कार किए.

स्वान और एडिसन दोनों ने अलग-अलग तरीकों से खोज की कि यदि बिजली की धारा को कार्बन के महीन धागे या फिलामेंट से गुजारा जाए, तो वो धागा गर्म होकर सफेदी से चमकेगा और एक तेज रोशनी देगा. कार्बन के धागे को एक कांच के बल्ब में बंद कर दिया गया था, जिसमें से हवा निकाल दी गई थी, जिससे उसमें एक वैक्यूम बन गया था.

बाद के वर्षों में फिलामेंट के लिए बेहतर सामग्री की खोज की गई और निर्माताओं ने यह पता लगाया कि बिजली के बल्ब कैसे जल्दी और सस्ते में बनाए जाते हैं. बिजली की आपूर्ति के लिए कस्बों में पावर स्टेशन बनाए गए थे, जहां से मशीनें लगभग हर घर में तारों द्वारा करंट भेजती थीं. एक स्विच को दबाने से आपके पास प्रकाश, ऊष्मा या शक्ति हो सकती थी.

इलेक्ट्रिक पावर स्टेशन का जनरेटिंग रूम

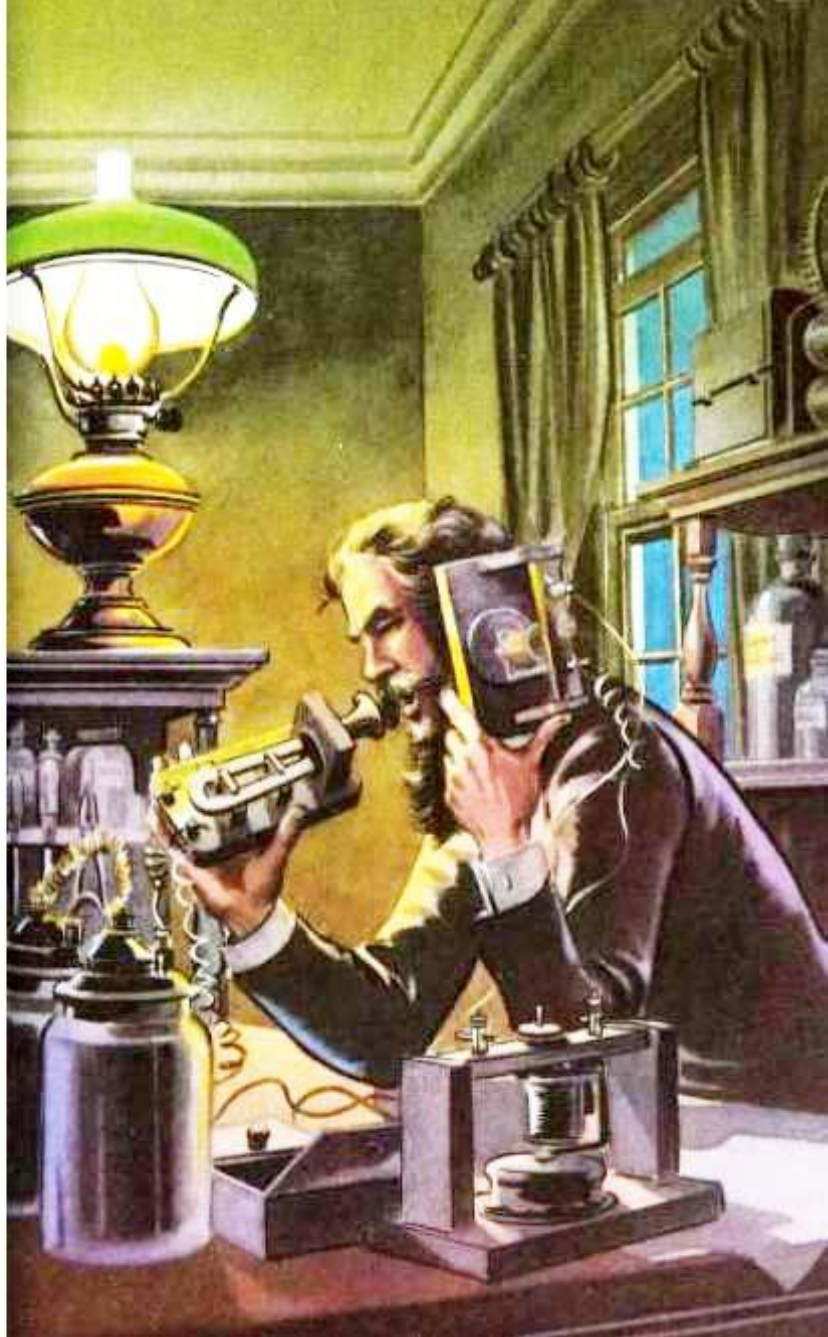
टेलीफोन

बिजली के उपयोग द्वारा तारों के ज़रिये संदेश भेजे गए. रिसीवर विभिन्न तरीकों से उन अक्षरों या शब्दों को पढ़ सकता था. उन संदेशों को लंबी दूरी तक भेजा जा सकता था. जब समुद्र के नीचे केबल बिछाई जाती थी, तो हजारों मील दूर रहने वाले व्यक्ति को संदेश भेजे जा सकते थे.

पुराने तरीकों में जब घुड़सवार, मेल कोच, ट्रेन, या जहाज द्वारा पत्र भेजे जाते थे, उन पर यह एक अद्भुत सुधार था. फिर भी एक बेहतर खोज का इंतज़ार था और वो थी - टेलीफोन.

टेलीफोन के आविष्कारक एक स्कॉट्समैन थे - एलेक्ज़ेंडर ग्राहम बेल. उनकी शिक्षा एडिनबर्ग विश्वविद्यालय में हुई थी. जब वो युवा थे तब वे कनाडा गए और फिर अमेरिका गए. उन्होंने बोलने के लिए एक उपकरण बनाने की समस्या को हल करने के लिए काम किया, जिसके द्वारा दो लोग, तार से जुड़ी दूरी पर एक-दूसरे बातचीत कर सकते थे. उन्होंने जो पहली ध्वनि भेजी की वह एक घड़ी की स्प्रिंग की ज़ोरदार आवाज़ थी. 1876 में उन्होंने पास के कमरे में अपने सहायक से बात करने का रोमांच लिया. इस प्रकार टेलीफोन का आविष्कार हुआ.

बेल से पहले अन्य लोगों ने भी इस आविष्कार पर काम किया था लेकिन उनका पहला कुशल टेलीफोन था. उन्होंने जल्दी से इसमें सुधार किया और धीरे-धीरे करके लोगों ने इस विचार को अपनाया और फिर टेलीफोन लोगों की रोजमर्रा की जिंदगी का एक अनिवार्य हिस्सा बन गया.

ग्राहम बेल अपने टेलीफोन के साथ प्रयोग करते हुए

वायरलेस टेलीग्राफी

क्लर्क मैक्सवेल एक स्कॉट्समैन थे. उन्होंने वायरलेस को संभव बनाया. वो एक गणितज्ञ थे, और 1863 में उन्होंने पूरी तरह केवल गणित के द्वारा यह सिद्ध किया कि बेतार संचार यानि वायरलेस संभव होना चाहिए. अगला कदम पच्चीस साल बाद एक जर्मन, हेनरिक हर्ट्ज़ ने उठाया. उसने अपने प्रयोगों से साबित किया कि मैक्सवेल का सिद्धांत सही था.

अन्य वैज्ञानिकों ने भी इस समस्या पर काम किया और 1896 में बाईस वर्षीय इतालवी गुग्लिल्मो मार्कोनी ने वायरलेस द्वारा सिग्नल भेजने का तरीका खोजा. उन्होंने कई प्रयोग किए और 1901 में वे अटलांटिक के पार, अमेरिका तक सिग्नल भेजने में सफल रहे.

यह अद्भुत आविष्कार जल्दी से अपनाया गया, खासकर समुद्र में. अब पानी के जहाज संदेश भेज और प्राप्त कर सकते थे और आपात स्थिति में संकट-संकेत भेज सकते थे—एस.ओ.एस.

अगली समस्या वायरलेस द्वारा मानव आवाज को, प्रसारित करने की थी. दुनिया भर में चतुर लोगों ने अनगिनत प्रयोग किए और धीरे-धीरे समस्याएं हल होती गईं. आविष्कार का सबसे महत्वपूर्ण हिस्सा वायरलेस वाल्व था. ट्रांसमीटर और रिसीवर में सुधार किया गया और फिर मानव आवाज, संगीत और किसी भी ध्वनि को प्रसारित करना संभव हो गया. फिर वायरलेस टेलीफोनी, जिसे अब हम रेडियो कहते हैं, का आविष्कार हुआ .

समुद्र में वायरलेस. एक वायरलेस ऑपरेटर "S.O.S" भेज रहा है.

साइकिल

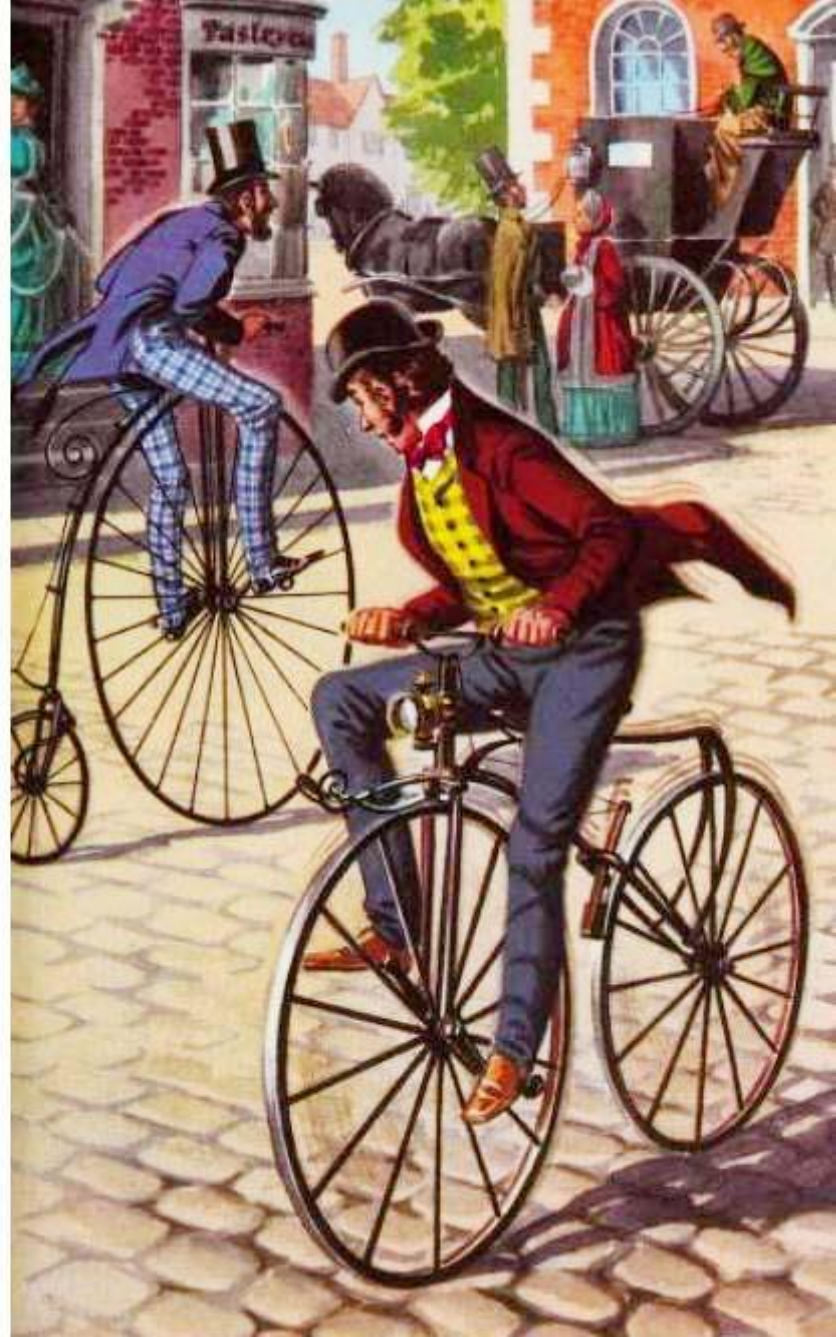
जब 1818 में पेरिस की एक प्रदर्शनी में 'हॉबी हॉर्स' को दिखाया गया तब साइकिल को पहली बार परिवहन के साधन के रूप में जाना गया. वो एक लकड़ी का फ्रेम था जिसमें दो लकड़ी के पहिए लगे थे और पैडल नहीं थे, और सवार को अपने आपको, खुद धक्का देना होता था.

1839 में पहली वास्तविक साइकिल अस्तित्व में आई थी. एक स्कॉटिश लोहार ने अपने शौकीन-घोड़े में पैडल से फिट किए. उसने उसे कई वर्षों तक चलाया और एक बार उग्र सवारी के लिए उसपर मुकदमा भी चला.

अगला महत्वपूर्ण विकास फ्रांसीसी वेलोसिपिड था. इसमें आगे का पहिया पीछे के पहिये से थोड़ा बड़ा था, जिसमें फ्रंट हब पर पैडल थे. उसे चलाना बहुत सहज नहीं हो सकता था क्योंकि उसका नाम ही 'बोनशेकर' (हड्डियों को हिलाने वाला) था; लेकिन वो बहुत लोकप्रिय हुई - खासकर ब्रिटेन में.

बोनेशेकर के बाद 'पेनी-फार्थिंग' आई. उसका यह नाम इसलिए पड़ा क्योंकि उसका सामने का पहिया पिछले की तुलना में बहुत बड़ा था. उसकी एक महत्वपूर्ण विशेषता यह थी कि लकड़ी के बजाए उसमें स्टील के पहियों और ठोस रबर के टायरों का उपयोग हुआ था.

आधुनिक साइकिल की शुरुआत 'सेफ्टी' साइकिल से होती थी, जिसमें अब पैडल और चेन होती थी. इस प्रकार की पहली साइकिल फ्रांस में बनाई गई थी, लेकिन सबसे अच्छा प्रारंभिक मॉडल लॉसन ने 1873 में बनाया. जब "सुरक्षा साइकिल" में हवा के टायर, बॉल-बेयरिंग, फ्री-व्हील और बेहतर ब्रेक लगे तो यह वो एक आधुनिक साइकिल बन गई जिसकी हम आज सवारी करते हैं.

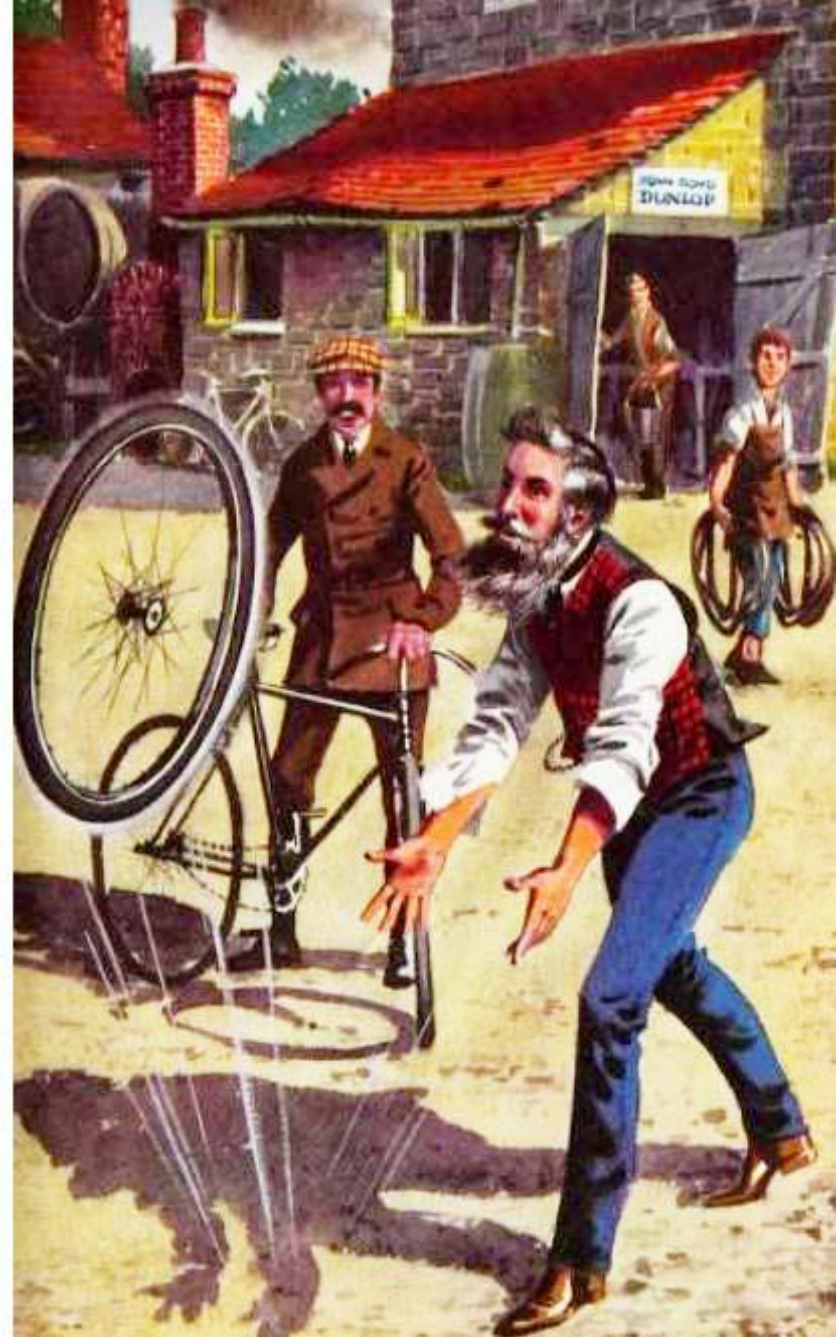
एक बोनशेकर और एक पेनी-फार्थिंग

हवा वाले टायर

पुराने दिनों में जब लकड़ी के पहिये में लोहे का रिम फिट होता था तो उसे देखने में बच्चों को बड़ा मज़ा आता था. रिम को पहिए से कुछ छोटा बनाया जाता था और फिर उसे लाल गर्म किया जाता था ताकि उसका विस्तार हो सके. फिर उसे पहिए के ऊपर गिराया जाता था और लाल-गर्म होने पर उस पर हथौड़े से वार किया जाता था और फिर उस पर पानी फेंका जाता था. फिर बहुत तेज आवाज और भाप के साथ लोहे का रिम अपने उचित आकार में सिकुड़कर, दृढ़ता से पहिया में फिट हो जाता था.

1888 तक महंगी गाड़ियों और ठोस रबर के टायर वाली साइकिल को छोड़कर, सभी पहियों में लोहे के रिम ही होते थे. तब जॉन डनलप नाम के एक बेलफास्ट पशु चिकित्सक के दिमाग में एक विचार आया. वो अपनी कुत्ता-गाड़ी में बैठकर किसानों से मिलने के लिए जाया करता था. तब लोहे के रिम्स बहुत शोर करते थे और उबड़-खाबड़ रास्तों पर बहुत असहज होते थे. "क्या हवा से भरे रबर ट्यूबों के टायर बनाना संभव होगा?" उसने सोचा.

डनलप ने एक लकड़ी की डिस्क बनाई, उस पर एक कीलों से एक रबर ट्यूब लगाई, फिर उसमें हवा भर दी और उसे लिनन की एक पट्टी से ढक दिया. वह उसे अपने पिछवाड़े में ले गया और उसने अपने बेटे की तिपहिया साइकिल का आगे का पहिया हटा दिया.

पहले उसने तिपहिया साइकिल का पहिया पूरे यार्ड में घुमाया. वो थोड़ा आगे बढ़ा और फिर रूककर गिर गया. फिर डनलप ने अपने पहिये को नए टायर के साथ घुमाया. नया पहिया सीधा यार्ड के पार चला गया और दीवार से टकरा गया. यही वो सबूत था जो डनलप चाहता था. अगले साल उसने न्यूमेटिक टायर बनाने की एक कंपनी खोली.

डनलप एक न्यूमेटिक साइकिल टायर दिखाते हुए

इंटरनल कंबुसशन इंजन और मोटर कार

दुनिया की पहली मोटर कार 1875 में, ऑस्ट्रिया के एक नागरिक सिगफ्राइड मार्कस ने बनाई. उसने उसमें इंटरनल कंबुसशन इंजन का इस्तेमाल किया. लेकिन मार्कस ने कार बेचने के लिए नहीं बनाई थी. कारों को बनाकर बेंचने का काम एक जर्मन, कार्ल बेंज ने किया. उन्हें मोटरकार के पितामह के रूप में पहचाना जाता है. बेंज ने 1885 में बिक्री के लिए मोटर कारों का निर्माण किया, और एक अन्य जर्मन, गोटलिब डेमलर के साथ मिलकर वे मोटर उद्योग के अग्रणी बन गए.

कई देशों के इंजीनियरों ने इंजन और मोटर कारों को डिजाइन किया. सबसे पहली मोटर कारें घोड़ा-गाड़ियों की तरह बनाई गईं थीं, और एक प्रारंभिक ब्रिटिश कंपनी का नाम ही "द ग्रेट हॉर्सलेस कैरिज" कंपनी था. वे फर्श-बोर्डों के नीचे बड़े पहियों और इंजनों के साथ कैरिज की तरह दिखते थे.

सभी आकार की मोटर कारों का निर्माण किया गया और उनमें तेजी से सुधार भी हुआ. सबसे प्रसिद्ध कार एक ब्रिटिश गाड़ी थी. 1906 में एक प्रसिद्ध खिलाड़ी, माननीय चार्ल्स रोल्स ने हेनरी रॉयस एक इंजीनियर के साथ साझेदारी की. दोनों ने मिलकर रोल्स-रॉयस मोटर कार बनाई जो लंबे समय से दुनिया की सबसे बेहतरीन कार के रूप में जानी जाती थी.

कुछ आविष्कारों जैसे इंटरनल कंबुसशन इंजन ने रोजमर्रा की जिंदगी में जबरदस्त बदलाव लाया. उन्होंने मोटर कारों और मोटर साइकिलों, बसों, लॉरियों और हवाई जहाजों के साथ लोगों की जीवन शैली को भी बदल दिया.

एक प्रारंभिक मोटर कार

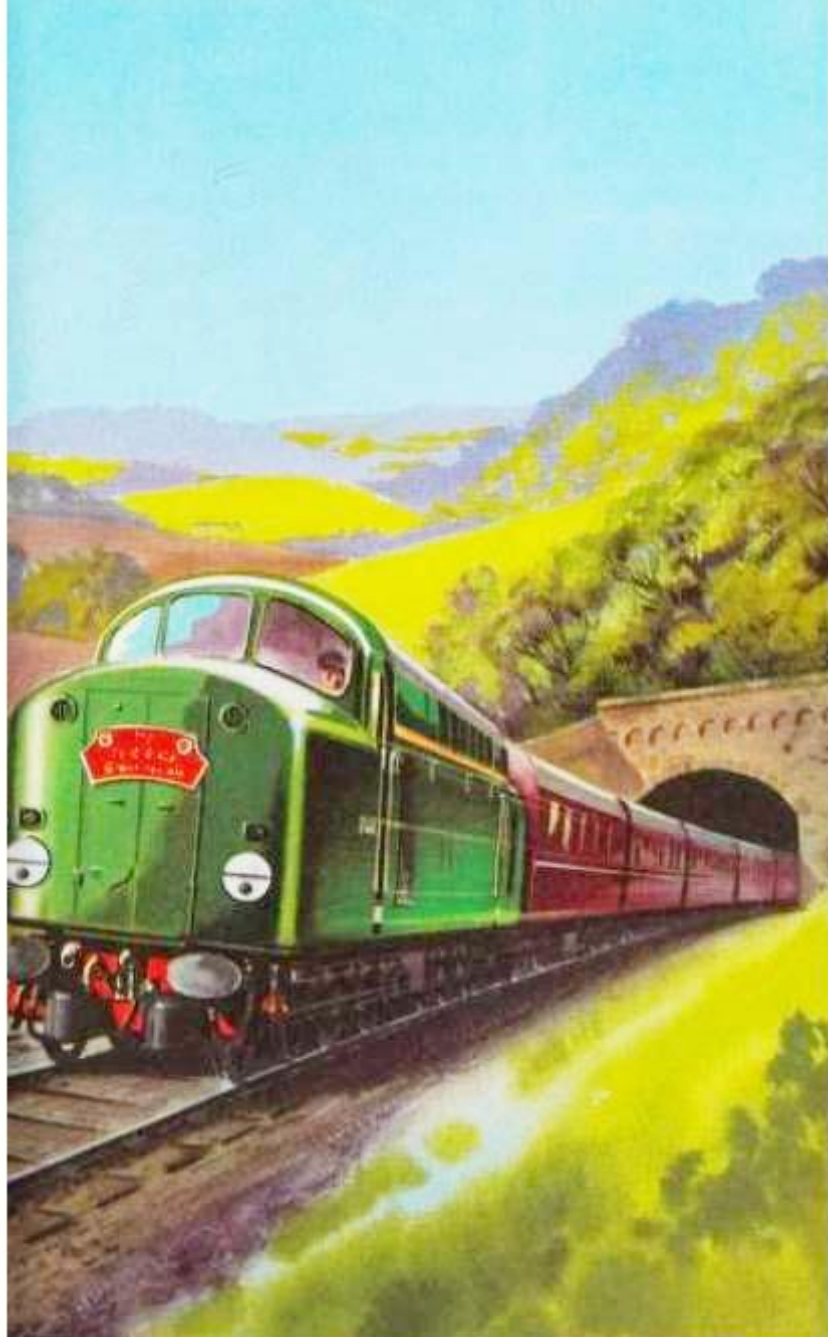
डीजल इंजन

जबकि डेमलर बेंज और अन्य अपनी मोटर कारों को चलाने के लिए इंटरनल कंबुसशन इंजन पर काम कर रहे थे, तब कुछ अन्य लोग एक अलग तरह का इंजन विकसित करने की कोशिश कर रहे थे. पेट्रोल इंजन में संपीड़ित पेट्रोल गैस एक चिंगारी से फट जाती है और सिलेंडर में पिस्टन को चलाती है. दूसरे प्रकार के इंजन में, सिलेंडर में हवा संकुचित होकर बहुत गर्म हो जाती है और जब उसमें ईंधन तेल डाला जाता है तो वो फट जाता है. उसमें चिंगारी की ज़रुरत नहीं पड़ती है.

इस तरह का पहला इंजन 1890 में एक अंग्रेज एच. एक्रोयड स्टुअर्ट ने तैयार किया था. एक जर्मन, रुडोल्फ डीजल भी इसी विचार पर काम कर रहे थे, और क्योंकि स्टुअर्ट के दो साल तक अपने आविष्कार का पेटेंट नहीं कराया इसलिए इस नए इंजन का नाम "डीजल" रखा गया.

डीजल को कई परेशानियों का सामना करना पड़ा. एक बार वो इंजन के फटने से मरते-मरते बचा. लेकिन 1898 में म्यूनिख में एक प्रदर्शनी में डीजल इंजन दिखाया गया और जल्द ही इसे सामान्य उपयोग में लाया गया.

वो इंजन, जहाजों और नावों, भारी लॉरियों और मोटर बसों के लिए आदर्श साबित हुआ. उसका उपयोग रेलवे के लिए भी किया गया, और बहुत शक्तिशाली डीजल इंजन अब धीरे-धीरे करके भाप लोकोमोटिव की जगह ले रहे हैं.

एक आधुनिक डीजल लोकोमोटिव

हवाई जहाज

मनुष्य ने हमेशा पक्षियों से ईर्ष्या की है, और सदियों से वैज्ञानिकों ने उड़ान पर शोध किया है. लेकिन इंटरनल कंबुसशन इंजन के बाद ही हवाई जहाज का आविष्कार संभव हो पाया. उड़ान के रहस्य की खोज में कई लोगों ने हिस्सा लिया और 1903 में, दो अमेरिकी भाइयों ने पहली बार एक हवाई जहाज में उड़ान भरी.

ओरविल और विल्बर राइट एक साइकिल मरम्मत की दुकान में पार्टनर थे. 1900 में उन्होंने ग्लाइडर बनाना और उन्हें उड़ाना शुरू किया. समय के साथ उन्होंने एक प्रोपेलर को चलाने के लिए एक मोटर कार इंजन को संशोधित किया और इसे विशेष रूप से अनुकूलित बाइप्लेन ग्लाइडर में फिट किया. उन्होंने पहली बार 17 दिसंबर, 1903 के ऐतिहासिक दिन अपना हवाई जहाज उड़ाया. उन्होंने प्रत्येक ने दो उड़ानें भरीं, पहली बारह सेकंड की, दूसरी और तीसरी लंबी, और चौथी उड़ान लगभग एक मिनट तक चली, और उसने 852 फीट की दूरी तय की. वे अपनी मशीनों में सुधार करते रहे जब और फिर 1908 में विल्बर ने एक घंटे और बीस मिनट तक की उड़ान भरी.

अन्य उत्साही लोगों ने पहली उड़ानों से प्राप्त ज्ञान का उपयोग किया, और हवाई जहाज इंग्लैंड, फ्रांस और अमेरिका में भी बनाए गए और उड़ाए गए. 1909 में एक फ्रांसीसी, लुई ब्लेरियट ने कैलिस से डोवर तक उड़कर इंग्लिश चैनल पार करके इतिहास रचा. 1914 में युद्ध छिड़ने के साथ ही उड़ान को काफी प्रोत्साहन मिला और 1918 के हवाई जहाज 1914 की कमजोर मशीनों से काफी बेहतर थे.

1914 का एक ब्रिटिश युद्ध विमान

जेट इंजन

पहले चालीस वर्षों तक हवाई जहाज इंटरनल कंबुसशन इंजनों से चलते थे, जो प्रोपेलर को चलाते थे. 1928 में एक युवा R. A. F. कैडेट फ्रैंक व्हिटल ने हवाई जहाजों को शक्ति प्रदान करने का एक नया तरीका निकाला. नए तरीके में प्रोपेलर की ज़रुरत नहीं पड़ती थी और जेट इंजन के साथ हवाई जहाज बहुत तेजी से उड़ सकता था. उन्होंने अपने विचार पर काम किया, और जब वे एक अधिकारी थे और 1935 में कैम्ब्रिज में अध्ययन कर रहे थे, तब उन्होंने जेट इंजन के अपने आविष्कार का पेटेंट कराया.

जेट इंजन रॉकेट के समान सिद्धांत पर काम करता है. हवा को इंजन के सामने की ओर खींचा जाता है और फिर पैराफिन से जलाया जाता है. इस प्रकार बनाई गई गैस बड़े हिंसक रूप से फैलती है और इंजन के पिछले हिस्से से बाहर निकलती है - एक तेज़ जेट की तरह और बड़ी शक्ति के साथ हवाई जहाज को आगे बढ़ाती है.

जर्मनी और इटली में अन्य इंजीनियर भी इसी विचार पर काम कर रहे थे, लेकिन व्हिटल को उस बात का पता नहीं था. उन्होंने जेट इंजन बनाने के लिए एक कंपनी बनाई, लेकिन 1939 में युद्ध छिड़ने तक किसी ने उसपर ज्यादा ध्यान नहीं दिया. लेकिन युद्ध से बहुत फर्क पड़ा. सरकार ने ज़ोर दिया और फिर जेट इंजन को तत्काल विकसित किया गया. युद्ध के अंत से पहले लड़ाकू विमान, जेट इंजन द्वारा संचालित उच्च गति से उड़ रहे थे.

युद्ध के बाद जेट इंजनों को और विकसित किया गया. जेट संचालित हवाई जहाज पंद्रह सौ मील प्रति घंटे से अधिक की गति से उड़ान भर चुके हैं.

जेट विमान तेज़ गति से उड़ता हुआ

कैमरा

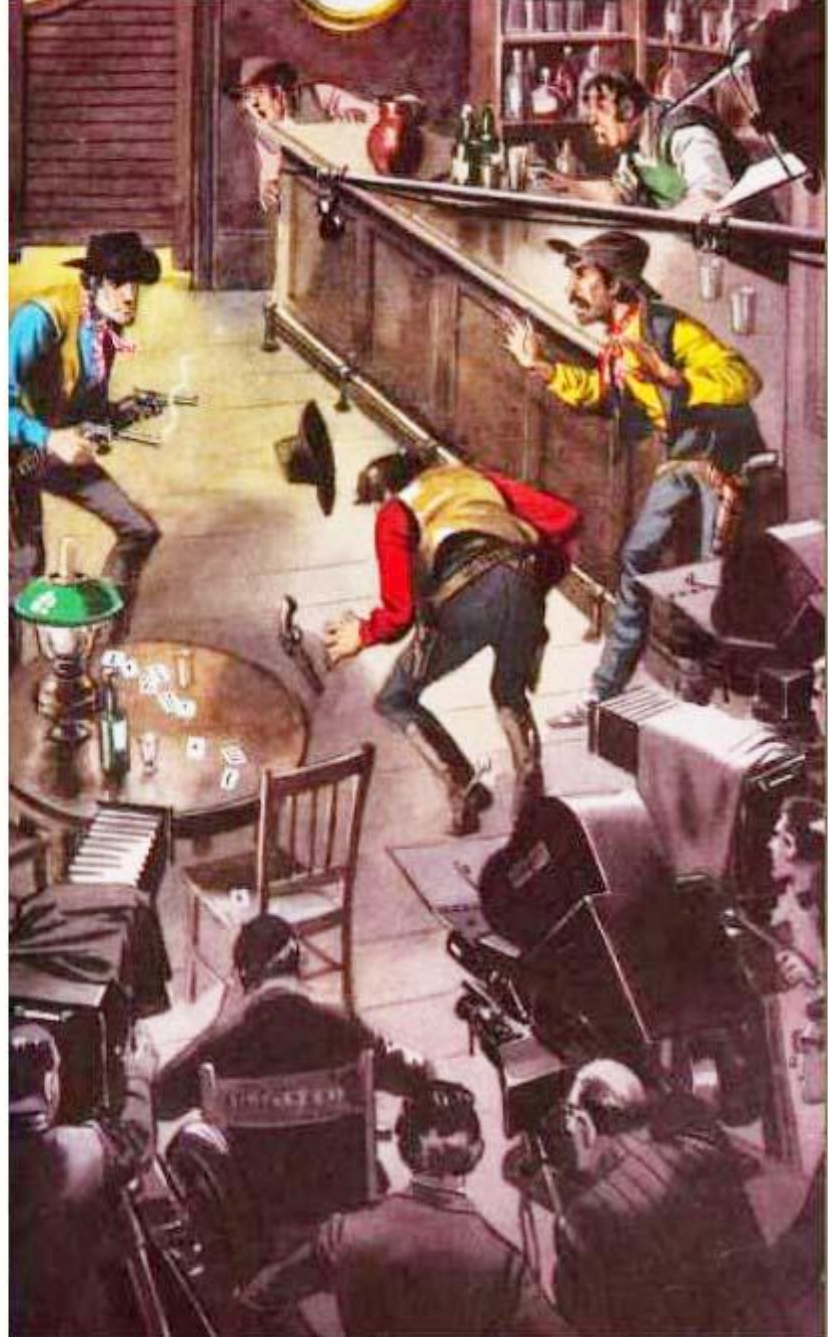
शायद आपके पास कैमरा हो; आपने निश्चित रूप से अपनी तस्वीर खींची होगी और कैमरे के जादू पर आश्चर्य किया होगा. फोटोग्राफी के आविष्कार में कई लोगों का हाथ था, लेकिन इसका श्रेय एक अंग्रेज विलियम फॉक्स टैलबोट को दिया जाता है. उन्होंने 1835 में एक तस्वीर ली. कई अन्य आविष्कारकों ने इस विचार पर काम किया, और सबसे महत्वपूर्ण फ्रांसीसी, डागुएरे थे.

फॉक्स टैलबोट ने कागज पर चित्रों को लेने के लिए रसायनों को लपेटा. चांदी से ढकी तांबे की प्लेटों का उपयोग करके डगुएरे एक बेहतर तरीका दिखाया. 1851 में पहली बार कांच की प्लेटों का इस्तेमाल किया गया और 1884 में सेल्युलाइड से फिल्म बनाई गई.

अगला विकास चलती-फिरती हुई तस्वीरें थीं. एक अंग्रेज, विलियम फ्रिज़-ग्रीन, चलती तस्वीर के पितामह के रूप में जाने जाते हैं, हालांकि महत्वपूर्ण काम एक अमेरिकी, एडिसन और एक फ्रांसीसी लुमियरे द्वारा किया गया.

चलती तस्वीरों के लिए सेल्युलाइड की एक लंबी पट्टी का उपयोग किया जाता है, जो शटर के खुलने और तेजी से बंद होने पर कैमरे के अंदर खुल जाती है. प्रोजेक्टर के माध्यम से दिखाए गए चित्रों की गति को दर्शाती है.

फिल्म का सबसे पहला सार्वजनिक प्रदर्शन 1890 में लंदन में हुआ था. अमेरिका में अन्वेषकों ने उसमें कई सुधार किए. पहले तो बहुत छोटी फिल्में ही बनती थीं, लेकिन 1903 में एक पूरी रोमांचक कहानी फिल्माई गई. उसके बाद धीरे-धीरे सिनेमा उद्योग का जन्म हुआ.

फिल्म बनाना

टेलीविजन

1922 में जॉन लोगी बेयर्ड नाम के एक स्कॉट्समैन ने हेस्टिंग्स लॉजिंग हाउस में अपने शयनकक्ष में कुछ अजीब उपकरण इकट्ठे किए. उनके पास काम करने की बेंच के लिए अपना वॉश-स्टैंड, एक चाय का डिब्बा, एक कबाड़ की दुकान से खरीदा इलेक्ट्रिक मोटर, साइकिल लैंप से दो लेंस, एक मशाल, एक ध्वस्त सेना का रेडियो के कुछ हिस्से और कुछ तार थे. उसके पास डोरी, गोंद और मोम भी था.

बेयर्ड बीमार होने के कारण हेस्टिंग्स में रहने चला गया था. वो गरीब था और उसके पास कोई काम नहीं था. फिर भी उन्होंने खुद एक ऐसे उपकरण का आविष्कार करने का बीड़ा उठाया जो रेडियो द्वारा चित्र भेजेगा - टेलीविजन. इस समस्या को बहुत से लोग हल करने की कोशिश कर रहे थे. बेयर्ड अनेकों बाधाओं से विचलित नहीं हुआ और वह अपनी अल्प सामग्री के साथ हठपूर्वक डटा रहा. दो साल तक उसे कोई सफलता नहीं मिली, लेकिन वो लगातार उसपर कायम रहा, और अंत में उसे सफलता मिली. एक दिन उसने तीन गज की दूरी पर एक "माल्टीज़ क्रॉस" की तस्वीर प्रसारित की.

फिर वो लंदन चला गया, और कई कठिनाइयों के बावजूद, उसे एक और सफलता मिली - उन्होंने एक कमरे में एक लड़के के सिर की छवि को, कैमरे से दूसरे कमरे में रखे रिसीवर तक पहुँचाया. कुछ महीने बाद रॉयल इंस्टीट्यूशन के सदस्य आविष्कार को देखने गए और वो पूरी तरह सफल साबित हुआ.

30 सितंबर, 1929 को, BBC ने बेयर्ड की प्रणाली का उपयोग करते हुए अपना पहला टेलीविजन प्रसारण किया. सात साल बाद उन्होंने दूसरी प्रणाली अपनाई. लेकिन हेस्टिंग्स बोर्डिंग हाउस में युवा स्कॉट्समैन ने अपना सपना हासिल कर लिया था, और उन्हें ब्रिटेन में टेलीविजन के पितामह के रूप में जाना जाता है.

एक टेलीविजन इकाई काम करते हुए

राडार

जब आप थोड़ी दूर ऊंची दीवार की ओर चिल्लाते हैं तो कभी-कभी आपकी आवाज एक प्रतिध्वनि के रूप में आपके पास वापस आती है, क्योंकि ध्वनि तरंगें दीवार से टकराकर परावर्तित होती हैं. यही राडार का सिद्धांत है, लेकिन ध्वनि तरंगों के बजाय यहाँ पर रेडियो तरंगें होती हैं जो परावर्तित होती हैं. इसकी खोज पिछले महायुद्ध से कुछ साल पहले हुई जब एक संचारण स्टेशन की रेडियो तरंगें दूर के हवाई जहाज से वापस परावर्तित हुईं.

यह महसूस किया गया कि यदि हर समय रेडियो तरंगों को भेजा जाए तो आने वाले किसी भी हवाई जहाज की गूँज को रिकॉर्ड करने के लिए एक उपकरण तैयार किया जा सकता था. ऐसा उपकरण युद्ध में रक्षा का एक अद्भुत तरीका होगा.

वैज्ञानिकों ने समस्या को हल किया और उससे राडार का आविष्कार हुआ. उपकरण बनाया गया था जो पल्सेस में तरंगें भेजता था, और एक कैथोड किरण ट्यूब की स्क्रीन पर एक दूर के हवाई-विमान की उपस्थिति को दिखाता था, जो कि हमारे टेलीविजन सेट में भी होती है. यह सब काम गोपनीयता में किया गया था और समुद्र तट के चारों ओर रडार स्टेशन बनाए गए थे. दुष्मन के वायुयान हमारे तट पर पहुँचने से बहुत पहले ही विमान-रोधी और लड़ाकू स्क्वाड्रनों को चेतावनी दी जाती थी.

युद्ध के बाद राडार का शांतिपूर्ण उपयोग किया गया. इसे हवाई अड्डों पर कोहरे में सुरक्षित रूप से हवाई जहाजों को नीचे लाने के लिए इस्तेमाल किया गया. राडार को जहाजों के लिए फिट किया गया ताकि उन्हें हिमखंड जैसे आगे की बाधाओं की चेतावनी मिल सके. राडार, जहाजों को बंदरगाह में गाइड करता है. राडार, हवाई जहाज और जहाजों को एक जादुई आंख प्रदान करता है, जिसके साथ वे दूर तक, अंधेरे में या कोहरे में देख सकते हैं.

राडार की जादुई आंख

परमाणु ऊर्जा

कार्ल्डर हॉल, कुम्ब्रिया में, ब्रिटेन ने दुनिया का पहला बड़ा परमाणु ऊर्जा स्टेशन बनाया. परमाणु ऊर्जा एक दुर्लभ धातु, यूरेनियम के परमाणुओं को रिएक्टर नामक उपकरण में विभाजित करके प्राप्त की जाती है. परमाणु पदार्थ का सबसे छोटा रूप होता है. एक पिन के मत्थे को ढकने के लिए आपको कई करोड़ों परमाणुओं की आवश्यकता होगी, फिर भी पूरी दुनिया परमाणुओं से बनी है.

जब परमाणु एक रिएक्टर में विभाजित होते हैं तो वे जबरदस्त ऊर्जा छोड़ते हैं, और वैज्ञानिकों ने पता लगाया है कि उस ऊर्जा को कैसे नियंत्रित और उपयोग किया जाए. परमाणु अत्यधिक खतरनाक विकिरण भी छोड़ते हैं, इसलिए रिएक्टरों की भारी सुरक्षा की जाती है और उन्हें संचालित करने वाले लोग विशेष सुरक्षात्मक कपड़े पहनते हैं.

परमाणु ऊर्जा स्टेशन पर रिएक्टर बहुत गर्म हो जाता है. और उनके बीच से गुजरने वाली गैस भी बहुत गर्म हो जाती है. यह गर्म गैस फिर बॉयलरों में जाती है, जहां वो टर्बाइनों को चलाने के लिए भाप बनाती है. बदले में, टर्बाइन डायनेमो को चलाते हैं जो बिजली बनाते हैं. काल्डर हॉल में एक टन यूरेनियम 10,160 टन कोयले का काम करता है.

इस प्रकार पैदा की गई बिजली को कारखानों में मशीनरी चलाने और घरों में रोशनी और गर्मी प्रदान करने के लिए तारों से ले जाया जाता है. दूसरे रूप में परमाणु संयंत्र का उपयोग जहाजों को चलाने के लिए किया जा सकता है. यह शक्ति का एक चमत्कारी नया स्रोत है जो एक नए युग-परमाणु युग की शुरुआत करता है.

परमाणु अनुसंधान केंद्र में प्लूटोनियम को संभालना

जोड्रेल बैंक रेडियो टेलीस्कोप

वर्तमान में इस प्रसिद्ध दूरबीन का उपयोग न केवल कृत्रिम उपग्रहों और अंतरिक्ष मिसाइलों को ट्रैक करने के लिए किया जाता है, बल्कि मूल रूप से इसका पता ब्रह्माण्ड का पता लगाने और हमारे ज्ञान को बढ़ाने के लिए किया जाता है.

बाहरी अंतरिक्ष के रेडियो संकेतों को वो एक केंद्र में फ़नल करता है. इसका रेफ्लेक्टिंग डिश (कटोरा) 250 फीट व्यास का है.